

① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 15 093 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 196 15 093.0  
㉑ Anmeldetag: 17. 4. 96  
㉒ Offenlegungstag: 23. 10. 97

㉓ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**H 04 L 12/04**  
H 04 L 12/40  
H 05 K 5/00  
G 08 C 19/00  
G 06 F 13/38  
G 08 C 15/00

THE BRITISH LIBRARY

3 NOV 1997

SCIENCE REFERENCE AND  
INFORMATION SERVICE

DE 196 15 093 A 1

㉔ Anmelder:

AEG Schneider Automation GmbH, 63500  
Seligenstadt, DE

㉕ Erfinder:

Zimmermann, Helmut, 63546 Hammersbach, DE;  
Zimmermann, Achim, 63128 Dietzenbach, DE;  
Schaffner, Heinz, 63322 Rödermark, DE; Polly,  
Edgar, 63500 Seligenstadt, DE

㉖ Entgegenhaltungen:

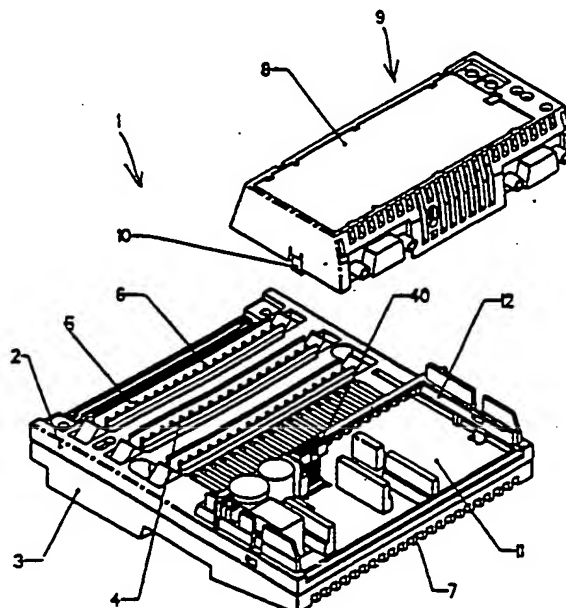
DE 44 10 171 C1  
EP 05 42 657 A1

DE-Z.: LUETKENS, Luev: Back to the roots, In:  
Elektronik, 9/1993, S. 32-35;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉗ Automatisierungsgerät

㉘ Die Erfindung bezieht sich auf ein Automatisierungsgerät mit einem Gehäuse und mit Eingängen und Ausgängen zum Anschließen von Komponenten eines Prozesses sowie mit einem Anschluß für einen Bus.  
Eine einheitliche serielle Schnittstelle (13) für Feldbusse (28; 33) mit einem Steckverbinder (40) ist in einem Automatisierungsgerät vorgesehen. Für den jeweiligen Feldbus (28; 33) ist ein Kommunikationsadapter (9; 32) mit einer Anpassschaltung vorgesehen, die die Bussignale in die Signale für die Schnittstelle (13) umsetzt und umgekehrt. Der Kommunikationsadapter (9; 32) ist als steckbare Einheit auf den Steckverbinder (40) eines Automatisierungsgeräts (7, 39) aufsteckbar.



BEST AVAILABLE COPY

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08.97 702 043/156

9/27

DE 196 15 093 A 1

schlusses 17.

Weiterhin ist auf der Leiterplatte ein zusätzliches Schieberegister 24 vorhanden, das ebenso wie das Schieberegister 22 aus einzelnen, in Reihe geschalteten integrierten Schieberisterschaltungen bestehen kann. Der Eingang für serielle Daten des Schieberegisters 24 ist mit dem Anschluß 14 verbunden, während der Takteingang an den Anschluß 16 gelegt ist. Das Schieberegister 24 hat parallele Ausgänge, die in Fig. 3 mit 26 bezeichnet sind. Das Schieberegister 24 enthält einen Teil 27 der das Registerende bildet und den Identifizierungscode enthält. Dieser Teil 27 weist den Ausgang für serielle Daten auf, der mit dem Anschluß 19 verbunden ist. Die Ausgänge 26 sind gegebenenfalls über Verstärker- und Pegelumsetzschaltungen mit Stiften 6 verbunden.

Die parallele Ausgabe der Daten des Schieberegisters 24 und die Sperrung des Schieberegisters 24 geben die Aufnahme weiterer Daten geschieht über den Anschluß 18.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Schaltung des Automatisierungsgrundgeräts werden kostengünstige in HCMOS-Technik aufgebaute Schieberegister 22, 24 eingesetzt. Die Baugruppe gemäß Fig. 3 enthält Schieberegister für die Eingabe- und Ausgabe von Daten. Es sind aber auch Baugruppen möglich, die nur Schieberegister für die Eingabe von Daten aus dem Prozeß oder nur Schieberegister für die Ausgabe von Daten zum Prozeß aufzeigen. In den letzteren Fällen sind nicht alle Anschlüsse der Schnittstelle 13 mit Bauteilen im Automatisierungsgrundgerät verbunden.

Die in Fig. 3 dargestellte Schaltung ist für den Datenaustausch als Teilnehmer am Interbus-S optimiert. Die synchronen Schieberegister 22, 24 entsprechen der Registerarbeitsweise des Interbus-S. Günstig wirkt sich dies auf den Aufwand im Kommunikationsadapter 9 für den Interbus-S aus.

Die Anpaß- und des Automatisierungsgeräts an einen speziellen Feldbus geschieht durch den jeweiligen Kommunikationsadapter.

Die Fig. 4 zeigt den schaltungstechnischen Aufbau dieses Kommunikationsadapters 9 fuhr die Umsetzung der Informationen auf den Kanälen bzw. Leitungen 28 des Interbus-S auf die von der seriellen Schnittstelle 13 benötigten Daten. Der Kommunikationsadapter 9 enthält ein handelsübliches Interbus-S ASIC (S, PI) 29 das mit den Busleitungen 28 verbunden ist. Ein Eingang des ASIC 29 ist mit dem Anschluß 14 der Schnittstelle 13 verbunden. Ein weiterer Eingang des ASIC 29 ist mit dem Anschluß 21 der Schnittstelle 13 verbunden. Zwischen dem ASIC 29 und den Anschlüssen 15, 16, 17, 18, 19 und 20 der Schnittstelle 13 befindet sich ein weiteres ASIC 30, das auch eine Verbindung zum Anschluß 15 der Schnittstelle 13 hat. Mit dem ASIC 30 wird der Identifizierungscode des Automatisierungsgrundgeräts 7 erfaßt und das ASIC 29 konfiguriert. Wenn das ASIC 30 die Identifizierung und Konfigurierung ausgeführt hat, wird es transparent und die Signale des ASIC 29 werden zur Schnittstelle 13 geleitet. Der Kommunikationsadapter 9 ermöglicht die maximale Übertragungsrate auf den Interbus-S, da die Schieberegister im Automatisierungsgrundgerät 7 angeordnet sind.

Auch ein Parameterkommunikationsprotokoll ist mit dem Kommunikationsadapter 9 möglich, wenn die Prozedur von einem Controller durchgeführt wird, der im Automatisierungsgrundgerät 7 angeordnet sein kann. Beide ASIC 30, 29 werden von einem 16 MHz-Generator 31 mit Taktsignalen versorgt.

Status und Parameterdaten werden in einem Rahmen

angeordnet, der zyklisch zwischen dem Kommunikationsadapter 9 und dem Automatisierungsgrundgerät 7 übertragen wird.

Kommunikationsadapter für andere Feldbusse, z. B. der in Fig. 3 dargestellte Kommunikationsadapter 32 für den PROFIBUS arbeiten als Brücke zwischen dem Bus und der Schnittstelle 13 und fügen die Status- und Parameterdaten, die über dem PROFIBUS in verschiedenen Telegrammen übertragen werden, in einem Rahmen, der zyklisch über die Schnittstelle 13 übertragen wird. Der Kommunikationsadapter 32 enthält ein an die Leitungen 33 bzw. Kanäle des PROFIBUS angeschlossenes spezielles ASIC 34, das kommerziell erhältlich ist.

Mit dem ASIC 34 ist ein Prozessor 35 verbunden, z. B. ein Prozessor des Typs INTEL 8051 oder 8052, der ein UART 36 enthält, das direkt mit dem Anschlüssen 14 und 16 der Schnittstelle 13 verbunden ist. Die Eingabe-, Ausgabe- Ports des Prozessors 35 sind jeweils mit den Anschlüssen 17, 18, 20, 21 der Schnittstelle 13 verbunden.

Ein Multiplexer 37 im Kommunikationsadapter 32 ist je mit Eingängen an die Anschlüsse 15, 19 der Schnittstelle 13 gelegt. Der Ausgang des Multiplexers 37 ist über einen Verstärker 38 mit dem UART 36 verbunden. Der Verstärker 38 ist von einem Eingabe-, Ausgabe-Port des Prozessors 35 ein- und ausschaltbar. Der UART 36 ist auf die Schieberegisterbetriebsart eingestellt.

Im Automatisierungsgrundgerät 7 ist ein Steckverbinder 40 vorgesehen, mit dem die Leitungen der Schnittstelle 13 über einen entsprechenden Gegenstück im Kommunikationsadapter 7 miteinander verbunden werden, wenn das Gehäuse 8 und das Gehäuse 2 miteinander verbunden werden.

An die Schnittstelle 13 sind auch komplexere Automatisierungsgrundgeräte als das in Fig. 1 und 3 dargestellte anschließbar. Ein solches Automatisierungsgrundgerät 39 ist im Blockschaltbild in Fig. 5 dargestellt. Das Automatisierungsgrundgerät 39 ist mit der Schnittstelle 13, die die Anschlüsse 14 bis 19 aufweist, verbunden. Das Automatisierungsgrundgerät 39 enthält ein mit dem Anschluß 14 verbundenes erstes Schieberegister 41 und ein mit dem Anschluß 14 verbundenes zweites Schieberegister 42. Die Takteingänge beider Schieberegister 41, 42 sind an den Anschluß 16 gelegt. Das Schieberegister 41 ist mit dem Anschluß 17 und das Schieberegister 42 mit dem Anschluß 18 verbunden.

Der serielle Ausgang des Schieberegisters 41 ist mit dem Anschluß 15 verbunden. Das Schieberegister 41 enthält ein Teil 43, der das Registerende bildet und mit seinem seriellen Ausgang an den Anschluß 19 gelegt ist. Der Teil 43 enthält den Identifizierungscode.

Die parallelen Eingänge des Schieberegisters 41 sind an einen Parallelbus 44 und die parallelen Ausgänge des Schieberegisters 42 an einen Parallelbus 45 angeschlossen. Der Teil 43 hat parallele Eingänge, die mit dem Parallelbus 44 verbunden sind. Die Parallelbusse 44, 45 sind über Verstärker 46, 47 für die Busleitungen an einen Datenbus 48 angeschlossen, der mit Ein-, Ausgängen eines Prozessors 49 verbunden ist, dem eine Ein-, Ausgabeschaltung 50 für Signale von einem Prozeß und für den Prozeß nachgeschaltet ist. Der Prozessor 49 ist noch mit einem nicht näher bezeichneten Adreßdecoder und mit einer ebenfalls nicht bezeichneten Interruptlogik verbunden. Zweckmäßigerweise sind die Schieberegister 41, 42, der Teil 43 und die Parallelbusse 44, 45 sowie die Verstärker 46, 47 der Adreßdecoder und die Interruptlogik Bestandteile eines weiteren ASIC 51, das

eine Schnittstelle zum Prozessor 49 aufweist. Der Prozessor 49 kann einen A/D-Wandler aufweisen und analoge Prozeßsignale verarbeiten.

Der an die Schnittstelle 13 angeschlossene Kommunikationsadapter arbeitet mit dem ASIC 51, auf die oben in Verbindung mit dem Automatisierungsgrundgerät 7 in Bezug auf die Schieberegister 22, 24 beschriebene Weise zusammen.

Wenn andere Anforderungen an die Anordnung der Stufe 6 bestehen, kann das Automatisierungsgrundgerät 7 auch in einem anderen Gehäuse 52 untergebracht werden, welches für das Zusammensetzen mit einem anderen Kommunikationsadapter 9, 32 oder einem Zwischenrahmen 54 die gleichen Eigenschaften bietet wie das Gehäuse 2, das im Zusammenhang mit der Ausführungsform gemäß Fig. 1 und 3 bereits beschrieben ist.

Falls für einen Kommunikationsadapter das Gehäuse 8 nicht ausreicht, um alle Schaltungskomponenten aufzunehmen oder das Gehäuse 2 nicht ausreicht, um alle notwendigen Komponenten aufzunehmen, wird mit den standardmäßigen Gehäusen 8 und 2 ein Zwischenrahmen 54 verbunden, auf dessen Unterseite der Gegensteckverbinder für den Steckverbinder 40 der Schnittstelle 13 angebracht ist. Dieser Zwischenrahmen 54 selbst kann auch Komponenten enthalten, um Zusatzfunktionen zu realisieren wie z. B. einen Busmaster für einen weiteren Feldbus oder eine CPU-Einheit, um ein eigenständig agierendes, an einem Feldbus vernetztes Automatisierungsgerät durch Zusammensetzen erzeugen zu können.

Beim Einschalten der Betriebsspannung identifiziert der jeweilige Kommunikationsadapter 9 bzw. 32 zuerst das jeweils an die Schnittstelle 13 angeschlossene Automatisierungsgrundgerät 7 bzw. 39. Der Identifiziercode enthält Informationen über die Art des Automatisierungsgrundgeräts, z. B. Wechselspannungseingangssignale, Gleichspannungsausgangssignale, und die Gruppe, zu der das Automatisierungsgrundgerät gehört, sowie die Anzahl der Statuswörter und Parameterwörter, die zyklisch im Rahmen zwischen Kommunikationsadapter und Automatisierungsgrundgerät übertragen wird. Für die Identifikation reicht ein Schieberegister entsprechender Länge aus, das den Typ und die Gruppeninformation sowie die Zahl von Status- und Parameter-Bytes enthält. Mit einem Algorithmus wird die Länge der Ein- und Ausgabeschieberegister festgestellt. Die Schieberegisterlänge wird mittels Hindurchschieben eines vorbestimmten Werts festgestellt. Aus dem über den Anschluß 19 übertragenen Identifiziercode erzeugt der Kommunikationsadapter den Identifiziercode für den jeweiligen Bus.

Nach der Identifizierung des jeweiligen Codes des Automatisierungsgrundgeräts konfiguriert der Kommunikationsadapter seine Feldbusfunktionalität. Danach ist ein Datentransfer über den Feldbus vom und zum Automatisierungsgrundgerät möglich. Der Kommunikationsadapter fügt die Daten und Parameter- sowie Statusinformationen, die auf dem Feldbus in verschiedenen Rahmen übertragen werden, in einen Rahmen ein, der zyklisch über die Schnittstelle 13 zum jeweiligen Automatisierungsgrundgerät übertragen wird. Dieser Rahmen enthält die Status- und Parameterinformationen.

Die Eingabedaten aus dem Prozeß werden zuerst in das Schieberegister 22 eingegeben und darin gespeichert. Dann werden die eingegebenen Daten seriell über das Schieberegister 22 zum Kommunikationsadapter 9 bzw. 32 übertragen.

Die an den Prozeß auszugebenden Daten werden vom Kommunikationsadapter 9 bzw. 32 seriell in das Schieberegister 24 eingegeben. Nach dem Abschluß der Dateneingabe werden die Daten im Schieberegister 24 gespeichert und danach ausgegeben an den Prozeß. Da zwei Schieberegister 22, 24 verwendet werden, ist eine Vollduplex-Datenübertragung möglich. Das Automatisierungsgrundgerät 7 bzw. 39 und Kommunikationsadapter 9 bzw. 32 sind für die Lagerung und den Versand in Blisterpackungen eingehüllt, die vor Ort getrennt werden.

#### Patentansprüche

1. Automatisierungsgerät mit einem Gehäuse und mit Eingängen und Ausgängen zum Anschließen von Komponenten eines Prozesses sowie mit einem Anschluß für einen Bus, dadurch gekennzeichnet, daß eine einheitliche serielle Schnittstelle (13) für Feldbusse (28; 33) mit einem Steckverbinder (40) in einem Automatisierungsgrundgerät (7; 39) vorgesehen ist, daß für den jeweiligen Feldbus (28, 33) ein Kommunikationsadapter (9; 32) mit einer Anpaßschaltung vorgesehen ist, die die Bussignale in die Signale für die Schnittstelle (13) umsetzt und umgekehrt, und daß der Kommunikationsadapter (9; 32) als steckbare Einheit auf den Steckverbinder (40) eines Automatisierungsgrundgeräts (7, 39) aufsteckbar ist.
2. Automatisierungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einheitliche Schnittstelle (13) wenigstens einen Anschluß (15) für die serielle Eingabe von Daten in den Kommunikationsadapter (9; 32), einen Anschluß (14) für die serielle Ausgabe von Daten vom Kommunikationsadapter (9; 32), einen Anschluß (16) für die Übertragung von Taktsignalen aus dem Kommunikationsadapter, einen Anschluß (19) für die Eingabe von Identifizierdaten des Automatisierungsgrundgeräts zum Kommunikationsadapter (9; 32) und je einen Anschluß (17, 20) für die Steuerung der Eingabe-, Ausgabedaten im Automatisierungsgrundgerät (7; 39) aufweist.
3. Automatisierungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die serielle Schnittstelle (13) einen weiteren Anschluß für die Meldung von Fehlern aufweist.
4. Automatisierungsgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Automatisierungsgrundgerät (7; 39) ein Schieberegister (22; 41) für die Aufnahme von Eingabedaten aus einem technischen Prozeß und/oder ein Schieberegister (24; 42) für die Ausgabe von Daten zum technischen Prozeß aufweist, daß die Takteingänge der Schieberegister (22, 24, 41, 42) an den Anschluß (16) für Taktsignale der Schnittstelle (13), die Eingänge der Schieberegister (22; 24; 41; 42) für die serielle Dateneingabe mit dem Anschluß (14) für die serielle Datenausgabe der Schnittstelle (13) und die Steuereingänge der Schieberegister (22, 24; 41, 42) für die parallele Ein- bzw. Ausgabe und Sperrung der Datenverschiebung an die entsprechenden Anschlüsse (17, 18) der Schnittstelle (13) gelegt sind.
5. Automatisierungsgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schieberegister (22, 24; 41, 42) mit HCMOS-Technik ausgeführt sind.
6. Automatisierungsgerät nach einem oder mehreren

- Leerseite -

FIG.2

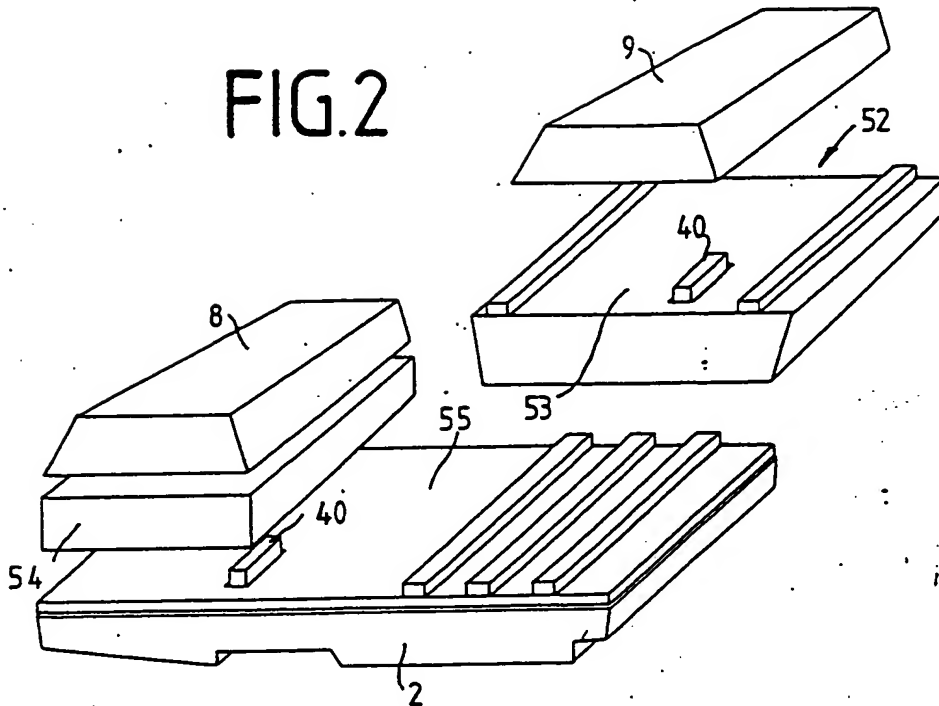


FIG.3

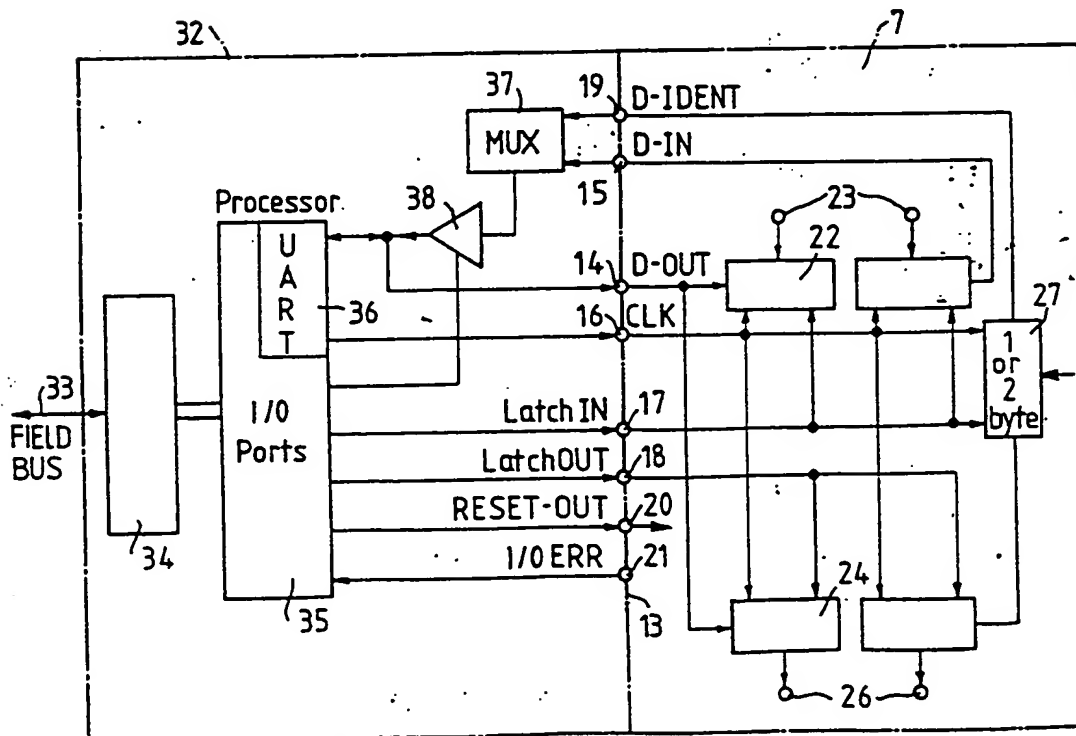


FIG. 4

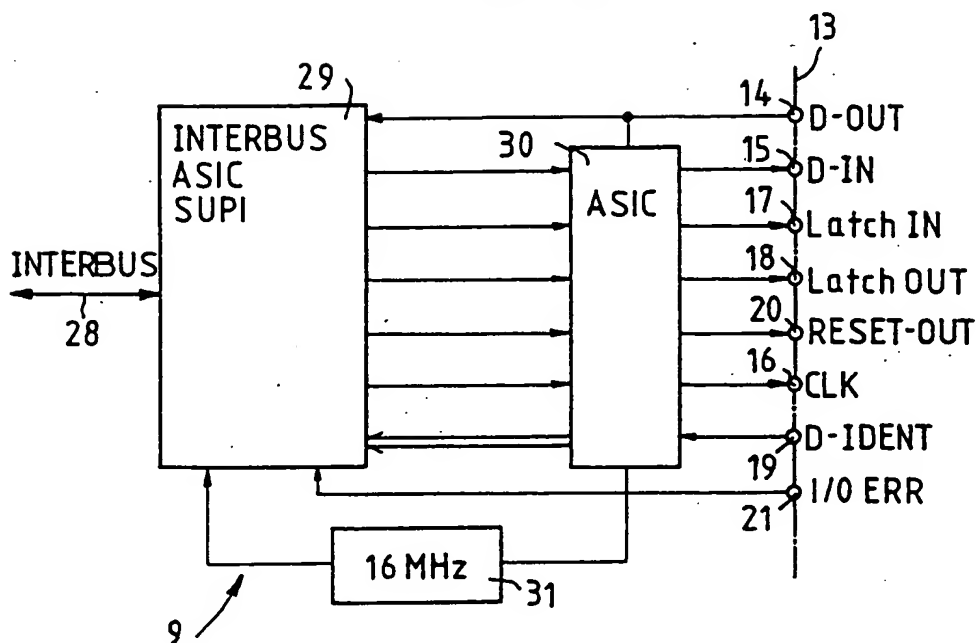


FIG. 5

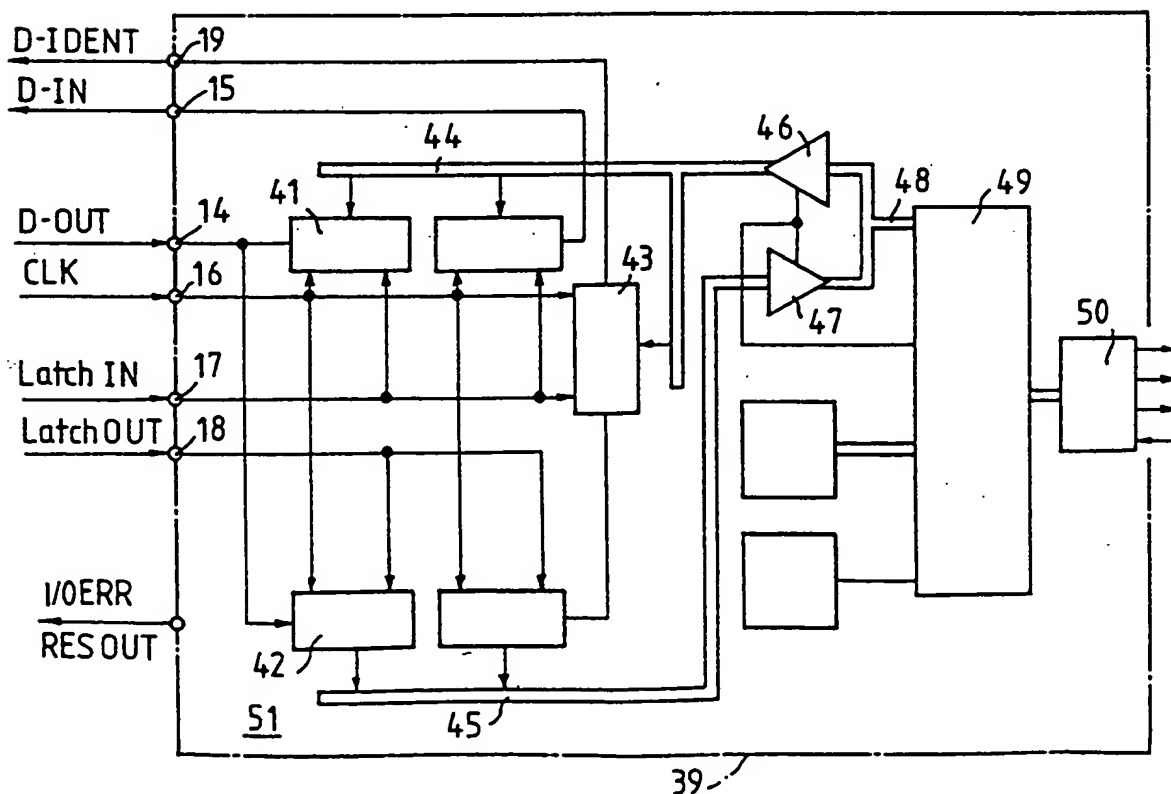
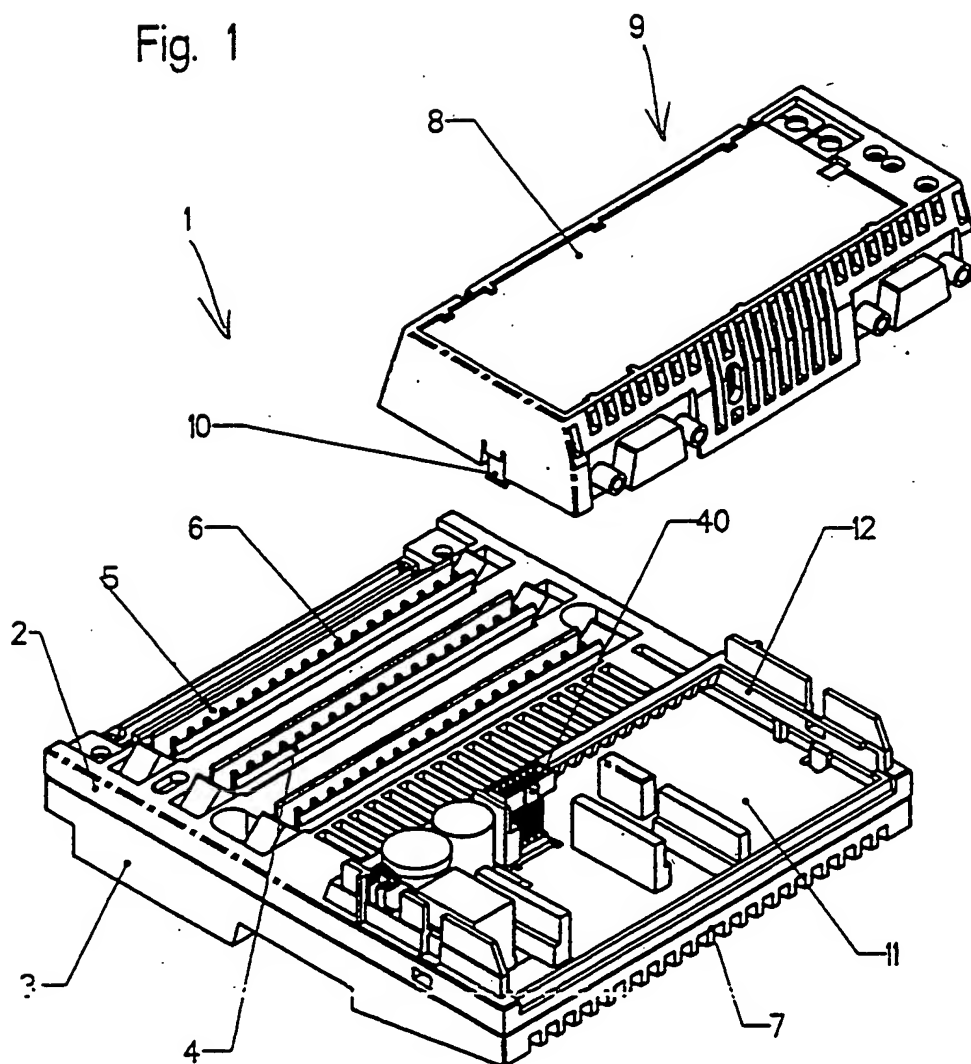


Fig. 1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**